

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-231435

(43)Date of publication of application : 05.09.1997

(51)Int.Cl.

G07D 7/00

(21)Application number : 08-033861

(71)Applicant : COPAL CO LTD

(22)Date of filing : 21.02.1996

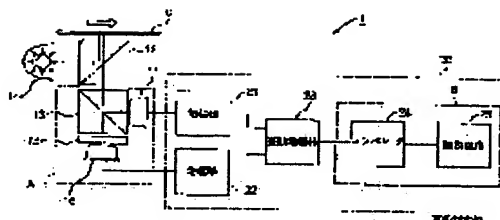
(72)Inventor : ISHIGURO YASUO

## (54) PAPER SHEET COUNTERFEIT DISCRIMINATING DEVICE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To precisely discriminate the counterfeit for even paper sheets deteriorated in a reflecting characteristic or absorbing characteristic because of soil, etc., by allowing a counterfeit discriminating means to discriminate the counterfeit for paper sheets to be checked through the use of correction data.

**SOLUTION:** An irradiating means (mercury lamp) 14 radiates light with wavelength components in a specific wavelength band and that in another wavelength band onto the paper sheets to be checked C. A photodetector part A receives the light reflecting the irradiating light from the radiating means on the paper sheet to be checked C and respectively detects light quantities in the specific wavelength band and other wavelength band concerning this reflected light. Obtained light quantity data is given to an arithmetic means (differential amplifier) 23 to correct light quantity data in the specific wavelength band by using light quantity data in other wavelength band. Correction data obtained by the arithmetic means 23 is given to the counterfeit discriminating means B to discriminate the counterfeit the paper sheets to be checked C based on this correction data.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.11.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-231435

(43) 公開日 平成9年(1997)9月5日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 7 D 7/00

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 7 D 7/00

技術表示箇所

E

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平8-33861

(22) 出願日 平成8年(1996)2月21日

(71) 出願人 000001225

株式会社コバル

東京都板橋区志村2丁目18番10号

(72) 発明者 石黒 靖男

東京都板橋区志村2丁目16番20号 株式会  
社コバル内

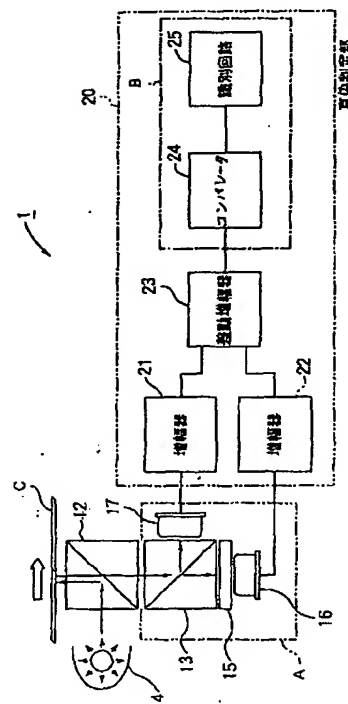
(74) 代理人 弁理士 長谷川 芳樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 紙葉類真偽識別装置

(57) 【要約】

【目的】 汚れ等によって反射特性或いは吸収特性が悪い紙葉類であっても高い精度で真偽を判定できる紙葉類真偽識別装置を提供することを目的とする。

【構成】 被検査紙葉類Cに光を照射する照射手段14と、照射手段14からの照射光が被検査紙葉類Cで反射した光を入射して、この反射光についての特定波長帯域における光量と他の波長帯域における光量とを各々検出する光検出手段Aと、光検出手段Aで検出された特定波長帯域における光量データから他の波長帯域における光量データを減算して補正データを求める演算手段23と、演算手段23で求めた補正データに基づいて、被検査紙葉類の真偽を識別する真偽識別手段Bとを備えている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 特定波長帯域の光反射率が他の波長帯域の光反射率と異なる特殊インクで印刷された被検査紙葉類の真偽を識別する紙葉類真偽識別装置において、前記特定波長帯域の波長成分と前記他の波長帯域の波長成分とを有する光を被検査紙葉類に照射する照射手段と、  
前記照射手段からの照射光を前記被検査紙葉類で反射させた際の光を入射して、この反射光についての前記特定波長帯域における光量と前記他の波長帯域における光量とを各々検出する光検出手段と、  
前記光検出手段で検出された前記特定波長帯域における光量データから前記他の波長帯域における光量データを減算して補正データを求める演算手段と、  
前記演算手段で求めた前記補正データに基づいて、前記被検査紙葉類の真偽を識別する真偽識別手段とを備え、  
前記光検出手段は、  
前記被検査紙葉類で反射した光を2方向に分岐させる光分岐部と、  
前記光分岐部で分岐した一方の光を入射して、この入射光の前記特定波長帯域の光のみを通過させる波長選択性フィルタと、  
前記波長選択性フィルタを通過した光を入射して、この入射光の光量を検出する第1の検出部と、  
前記光分岐部で分岐した他方の光を入射して、この入射光の光量を検出する第2の検出部とを備えることを特徴とした紙葉類真偽識別装置。

【請求項2】 特定波長帯域の光反射率が他の波長帯域の光反射率と異なる特殊インクで印刷された被検査紙葉類の真偽を識別する紙葉類真偽識別装置において、前記特定波長帯域の波長成分と前記他の波長帯域の波長成分とを有する光を被検査紙葉類に照射する照射手段と、  
前記照射手段からの照射光を前記被検査紙葉類で反射させた際の光を入射して、この反射光についての前記特定波長帯域における光量と前記他の波長帯域における光量とを各々検出する光検出手段と、  
前記光検出手段で検出された前記特定波長帯域における光量データから前記他の波長帯域における光量データを減算して補正データを求める演算手段と、  
前記演算手段で求めた前記補正データに基づいて、前記被検査紙葉類の真偽を識別する真偽識別手段とを備え、  
前記光検出手段は、  
前記被検査紙葉類で反射した光を2方向に分岐させる光分岐部と、  
前記光分岐部で分岐した一方の光を直接入射して、この入射光の前記特定波長帯域における光量を検出する第3の検出部と、  
前記光分岐部で分岐した他方の光を直接入射して、この入射光の前記他の波長帯域における光量を検出する第4

の検出部とを備えることを特徴とした紙葉類真偽識別装置。

【請求項3】 特定波長帯域の光反射率が他の波長帯域の光反射率と異なる特殊インクで印刷された被検査紙葉類の真偽を識別する紙葉類真偽識別装置において、前記特定波長帯域の波長成分と前記他の波長帯域の波長成分とを有する光を被検査紙葉類に照射する照射手段と、  
前記照射手段からの照射光を前記被検査紙葉類で反射させた際の光を入射して、この反射光についての前記特定波長帯域における光量と前記他の波長帯域における光量とを各々検出する光検出手段と、  
前記光検出手段で検出された前記特定波長帯域における光量データから前記他の波長帯域における光量データを減算して補正データを求める演算手段と、  
前記演算手段で求めた前記補正データに基づいて、前記被検査紙葉類の真偽を識別する真偽識別手段とを備え、  
前記光検出手段は、  
前記被検査紙葉類で反射した光を前記特定波長帯域の光と前記他の波長帯域の光とに分離させる光分離部と、  
前記光分離部で分離した前記特定波長帯域の光を入射して、この入射光の光量を検出する第1の検出部と、  
前記光分離部で分離した前記他の波長帯域の光を入射して、この入射光の光量を検出する第2の検出部とを備えることを特徴とした紙葉類真偽識別装置。

【請求項4】 前記光分離部は、波長選択性の透過／反射膜からなる光分離面を備え、前記被検査紙葉類からの反射光を前記光分離面に入射させて、この反射光を前記特定波長帯域の光と前記他の波長帯域の光とに分離させることを特徴とした請求項3記載の紙葉類真偽識別装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、紙幣、印紙、有価証券などの紙葉類の真偽を識別する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、紙幣、印紙、有価証券などの紙葉類には、偽造品を検出するための特別な処理が施されている。即ち、可視光以外の特別な波長の光に対して反射或いは吸収する特殊なインクを用いて紙葉類を印刷したり、可視光以外の特別な波長の光に対して反射或いは吸収する特殊な染料を用いて紙葉類の用紙を作成したりしている。

【0003】そして、このような特別な処理が施された紙葉類の真偽を識別する装置として、紫外線或いは赤外線のみを紙葉類に照射する光照射部と、この照射による反射光の光量を検出して紙葉類の真偽を判定する真偽判定部とを備えた紙葉類真偽識別装置が従来より存在する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の紙葉類真偽識別装置においては、紙葉類が汚れていると光照射部から照射された光は紙葉類の表面で十分に反射或いは吸収されないため、真偽判定部で紙葉類の真偽を正確に判定することは難しかった。また、紙葉類の可視光以外の特別な波長の光に対する反射感度或いは吸収感度が悪い場合には、真偽判定部で検出できる反射光の光量は真正品と偽造品とで僅かしか違わないため、真偽判定部で紙葉類の真偽を正確に判定することは難しかった。

【0005】本発明は、このような問題を解決し、汚れ等によって反射特性或いは吸収特性が悪い紙葉類であっても高い精度で真偽を判定できる紙葉類真偽識別装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明に係る請求項1記載の紙葉類真偽識別装置は、特定波長帯域の光反射率が他の波長帯域の光反射率と異なる特殊インクで印刷された被検査紙葉類の真偽を識別する紙葉類真偽識別装置において、特定波長帯域の波長成分と他の波長帯域の波長成分とを有する光を被検査紙葉類に照射する照射手段と、照射手段からの照射光を被検査紙葉類で反射させた際の光を入射して、この反射光についての特定波長帯域における光量と他の波長帯域における光量とを各々検出する光検出手段と、光検出手段で検出された特定波長帯域における光量データから他の波長帯域における光量データを減算して補正データを求める演算手段と、演算手段で求めた補正データに基づいて、被検査紙葉類の真偽を識別する真偽識別手段とを備え、光検出手段は、被検査紙葉類で反射した光を2方向に分岐させる光分岐部と、光分岐部で分岐した一方の光を入射して、この入射光の特定波長帯域の光のみを通過させる波長選択性フィルタと、波長選択性フィルタを通過した光を入射して、この入射光の光量を検出する第1の検出部と、光分岐部で分岐した他方の光を入射して、この入射光の光量を検出する第2の検出部とを備えることを特徴とする。

【0007】このような構成を有する本発明の紙葉類真偽識別装置によれば、照射手段から出射した光は被検査紙葉類の表面で反射して、この反射光が光検出手段に入射する。この反射光は光検出手段の光分岐部で2方向に分岐させられ、一方の光は、波長選択性フィルタを通過することで特定波長帯域の光となり、この特定波長帯域の光が第1の検出部に入射させられ、この第1の検出部で入射光の光量を検出する。また、他方の光は、第2の検出部に直接入射させられ、この第2の検出部で入射光の光量を検出する。

【0008】ここで、第1の検出部及び第2の検出部において、同じ分光感度特性を有すると共に他の波長帯域の光に対する分光感度が高い検出部を利用した場合、被

検査紙葉類で反射した光についての特定波長帯域における光量を第1の検出部で検出し、他の波長帯域における光量を第2の検出部で検出することにより、2つの波長帯域における光量データが同時に得られる。

【0009】このように得られた光量データは演算手段に与えられて、特定波長帯域における光量データが他の波長帯域における光量データを用いて補正される。そして、演算手段で得られた補正データは真偽識別手段に与えられて、この補正データに基づいて被検査紙葉類の真偽が判定される。このように補正データを用いて被検査紙葉類の真偽が判定されるので、汚れ等で反射特性或いは吸収特性が悪い紙葉類であっても高い精度で真偽を識別することができる。

【0010】即ち、反射特性或いは吸収特性が悪い紙葉類の特性劣化の程度は、特定波長帯域と他の波長帯域とではほぼ同じである。従って、特定波長帯域における光量データを他の波長帯域における光量データを用いて補正することにより、特性劣化の影響を除去することができる。このため、反射特性或いは吸収特性の優劣に関わらず高い精度で紙葉類の真偽を識別することができる。

【0011】また、本発明に係る請求項2記載の紙葉類真偽識別装置は、特定波長帯域の光反射率が他の波長帯域の光反射率と異なる特殊インクで印刷された被検査紙葉類の真偽を識別する紙葉類真偽識別装置において、特定波長帯域の波長成分と他の波長帯域の波長成分とを有する光を被検査紙葉類に照射する照射手段と、照射手段からの照射光を被検査紙葉類で反射させた際の光を入射して、この反射光についての特定波長帯域における光量と他の波長帯域における光量とを各々検出する光検出手段と、光検出手段で検出された特定波長帯域における光量データから他の波長帯域における光量データを減算して補正データを求める演算手段と、演算手段で求めた補正データに基づいて、被検査紙葉類の真偽を識別する真偽識別手段とを備え、光検出手段は、被検査紙葉類で反射した光を2方向に分岐させる光分岐部と、光分岐部で分岐した一方の光を直接入射して、この入射光の特定波長帯域における光量を検出する第3の検出部と、光分岐部で分岐した他方の光を直接入射して、この入射光の他の波長帯域における光量を検出する第4の検出部とを備えることを特徴とする。

【0012】このような構成を有する本発明の紙葉類真偽識別装置によれば、照射手段から出射した光は被検査紙葉類の表面で反射して、この反射光が光検出手段に入射する。この反射光は光検出手段の光分岐部で2方向に分岐させられ、一方の光は、第3の検出部に直接入射させられ、この第3の検出部で入射光の光量を検出する。また、他方の光は、第4の検出部に直接入射させられ、この第4の検出部で入射光の光量を検出する。

【0013】ここで、第3の検出部は、特定波長帯域の光に対する分光感度が高い特性をもち、第4の検出部

は、他の波長帯域の光に対する分光感度が高い特性をもっている。従って、被検査紙葉類で反射した光についての特定波長帯域における光量を第3の検出部で検出することができ、他の波長帯域における光量を第4の検出部で検出することができるので、2つの波長帯域における光量データを同時に得ることができる。

【0014】このように得られた光量データは演算手段に与えられて、特定波長帯域における光量データが他の波長帯域における光量データを用いて補正される。そして、演算手段で得られた補正データは真偽識別手段に与えられて、この補正データに基づいて被検査紙葉類の真偽が判定される。このように補正データを用いて被検査紙葉類の真偽が判定されるので、汚れ等で反射特性或いは吸収特性が悪い紙葉類であっても高い精度で真偽を識別することができる。

【0015】また、本発明に係る請求項3記載の紙葉類真偽識別装置は、特定波長帯域の光反射率が他の波長帯域の光反射率と異なる特殊インクで印刷された被検査紙葉類の真偽を識別する紙葉類真偽識別装置において、特定波長帯域の波長成分と他の波長帯域の波長成分とを有する光を被検査紙葉類に照射する照射手段と、照射手段からの照射光を被検査紙葉類で反射させた際の光を入射して、この反射光についての特定波長帯域における光量と他の波長帯域における光量とを各々検出する光検出手段と、光検出手段で検出された特定波長帯域における光量データから他の波長帯域における光量データを減算して補正データを求める演算手段と、演算手段で求めた補正データに基づいて、被検査紙葉類の真偽を識別する真偽識別手段とを備え、光検出手段は、被検査紙葉類で反射した光を特定波長帯域の光と他の波長帯域の光とに分離させる光分離部と、光分離部で分離した特定波長帯域の光を入射して、この入射光の光量を検出する第1の検出部と、光分離部で分離した他の波長帯域の光を入射して、この入射光の光量を検出する第2の検出部とを備えることを特徴とする。

【0016】このような構成を有する本発明の紙葉類真偽識別装置によれば、照射手段から出射した光は被検査紙葉類の表面で反射して、この反射光が光検出手段に入射する。この反射光は光検出手段の光分離部で2方向に分岐させられ、特定波長帯域の光と他の波長帯域の光との分離される。そして、特定波長帯域の光は第1の検出部に直接入射させられ、この第1の検出部で入射光の光量を検出する。また、他方の波長帯域の光は、第2の検出部に直接入射させられ、この第2の検出部で入射光の光量を検出する。

【0017】ここで、第1の検出部及び第2の検出部において、同じ分光感度特性を有すると共に他の波長帯域の光に対する分光感度が高い検出部を利用した場合、被検査紙葉類で反射した光についての特定波長帯域における光量を第1の検出部で検出し、他の波長帯域における

光量を第2の検出部で検出することにより、2つの波長帯域における光量データが同時に得られる。

【0018】このように得られた光量データは演算手段に与えられて、特定波長帯域における光量データが他の波長帯域における光量データを用いて補正される。そして、演算手段で得られた補正データは真偽識別手段に与えられて、この補正データに基づいて被検査紙葉類の真偽が判定される。このように補正データを用いて被検査紙葉類の真偽が判定されるので、汚れ等で反射特性或いは吸収特性が悪い紙葉類であっても高い精度で真偽を識別することができる。

【0019】この場合、光分離部は、波長選択性の透過／反射膜からなる光分離面を備え、被検査紙葉類からの反射光を光分離面に入射させて、この反射光を特定波長帯域の光と他の波長帯域の光とに分離させると好ましい。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施形態について添付図面を参照して説明する。

【0021】（第1の実施形態）図1は、本発明の第1の実施形態に係る紙葉類真偽識別装置1を示す斜視図である。また図2は、紙葉類真偽識別装置1を示す概略図である。紙葉類真偽識別装置1は、紙幣を高速処理する銀行用整理機の搬送部に組み込まれて、紙幣の真偽を瞬時に判定する装置である。なお、紙葉類真偽識別装置1は、紙幣以外にも印紙、有価証券、その他の紙葉類の真偽を識別することができる。

【0022】図1に示すように、紙葉類真偽識別装置1は上面10aに読取窓11が設けられた直方体形状の遮光ケース10を備えている。この遮光ケース10の側部には、平板状の側面板10bがネジによって固定されている。さらに、遮光ケース10の内部には、入射光を透過或いは反射させるビームスプリッタ12、13と、管状の水銀ランプ（照射手段）14とが設けられている。ここで、水銀ランプ14は、図3に示すように紫外帯域と可視帯域とにスペクトルを有する光を出射することができる。

【0023】さらに、遮光ケース10の内部には、図6に示した特性を有して紫外光のみを通過させる円盤状の紫外フィルタ15と、入射光の光量を検出するフォトセンサ16、17とが設けられている。なお、ビームスプリッタ（光分岐部）13と、紫外フィルタ（波長選択性フィルタ）15と、フォトセンサ（第1の検出部）16と、フォトセンサ（第2の検出部）17とで、2つの波長帯域における反射光の光量を各々検出する光検出手段Aを構成する。

【0024】読取窓11の下方にはビームスプリッタ12が配置されており、ビームスプリッタ12は側方からの入射光を約50%反射させると共に、上方からの入射光を約50%透過させるように機能する。このビームス

ブリッタ12の側方には水銀ランプ14が配置されており、水銀ランプ14はビームスプリッタ12に向けて光を照射する。また、ビームスプリッタ12の下方にはビームスプリッタ13が配置されており、ビームスプリッタ13は上方から入射する可視光の約50%を透過させると共に約50%を反射させるように機能する。

【0025】このビームスプリッタ13の側方には、ビームスプリッタ13で反射した光を入射するフォトセンサ17が配置されている。また、ビームスプリッタ13の下方には、ビームスプリッタ13を透過した光を入射させる紫外フィルタ15が配置されている。さらに、紫外フィルタ15の下方には、紫外フィルタ15を通過した紫外光を入射させるフォトセンサ16が配置されている。

【0026】ここで、同じ分光感度特性を有するフォトセンサ16、17は、図4に示すように、水銀ランプ14の発光帯域をカバーするように、可視光から紫外光までの分光感度を有しているが、可視帯域の光に対して分光感度が極めて高くなっている。

【0027】図2に示すように、フォトセンサ16、17で検出された各光量データは真偽判定部20に入力される。真偽判定部20は、フォトセンサ16、17から光量データとして出力された電流信号を各々増幅し、且つ電圧に変換させる増幅器21、22と、増幅器21、22から出力された2つの電圧信号の差を取って、光量データの補正を行う差動増幅器（演算手段）23とを備えている。さらに、真偽判定部20は、差動増幅器23から出力された電圧信号を入力して、所定レベル以上になると出力を反転させるコンパレータ24と、コンパレータ24の出力信号を入力して、この出力信号に基づいて紙幣の真偽を判定する識別回路25とを備えている。なお、コンパレータ24と識別回路25とで真偽識別手段Bを構成する。

【0028】次に、本実施形態に係る紙葉類真偽識別装置1の動作について、図1及び図2を用いて説明する。

【0029】紙葉類真偽識別装置1は紙幣搬送路（図示せず）の途中に組み込まれており、紙幣搬送路の搬送面と遮光ケース10の上面10aとが一致するように紙葉類真偽識別装置1が配置されている。そして、紙幣搬送路を移動する紙幣（被検査紙葉類）Cが遮光ケース10の上面10aに到達して、紙幣Cが読取窓11を覆った際に、紙葉類真偽識別装置1は識別動作を開始する。

【0030】即ち、紙幣Cが読取窓11の上に到達したことが、読取窓11の手前に配置された到達検出センサ（図示せず）によって検出されて、到達検出センサからの検出信号を受けた水銀ランプ14は光を出射する。水銀ランプ14から出射した光はビームスプリッタ12で反射して、読取窓11に向けて直進する。読取窓11上には紙幣Cが存在するので、ビームスプリッタ12で反射した光は紙幣Cの表面で反射する。

【0031】反射光は下方に直進して、ビームスプリッタ12を透過する。ビームスプリッタ12を透過した光はビームスプリッタ13に入射して2方向に分岐する。即ち、ビームスプリッタ13に入射した光は、これを透過して下方に直進する光と、反射した側方に直進する光とに分岐させられる。そこで、ビームスプリッタ13を透過した光は紫外フィルタ15に入射して、紫外帯域（特定波長帯域）の光のみが紫外フィルタ15を通過する。そして、紫外光がフォトセンサ16に入射して、この紫外光の光量がフォトセンサ16で検出される。

【0032】図5に示すように、真正紙幣は、紫外帯域（特定波長帯域）の光反射率が通常に用いられるインクの光反射率に比べて高い特殊なインクで作成されている。これに対して、偽造紙幣は紫外帯域の光反射率が極小さい一般のインクで作成されている。このため、紙幣Cが真正紙幣の場合には、紙幣Cの表面で反射した反射光における紫外帯域の光量が多く、これらの紫外帯域の光が紫外フィルタ15を通過してフォトセンサ16に入射する。よって、フォトセンサ16で検出される紫外帯域の光量は多い。また、紙幣Cが偽造紙幣の場合には、紙幣Cの表面で反射した反射光における紫外帯域の光量が少なく、僅かな光のみが紫外フィルタ15を通過する。よって、フォトセンサ16で検出される紫外帯域の光量は少ない。

【0033】一方、ビームスプリッタ13で反射した光はフォトセンサ17に入射する。そして、フォトセンサ17は、可視帯域（他の波長帯域）の光に対する分光感度が極めて高くなっているため、可視帯域の光の光量がフォトセンサ17で検出される。なお、可視帯域における光反射率はほぼ等しいので（図5参照）、紙幣Cが真正紙幣と偽造紙幣のいずれであっても、フォトセンサ17で検出される光量はほぼ同じである。

【0034】フォトセンサ16で入射光の光量が検出されると、この光量データ（特定波長帯域における光量データ）に対応した電流信号がフォトセンサ16から出力される。そして、フォトセンサ16から出力された電流信号は増幅器22に入力されて、この電流信号は増幅され且つ電圧に変換される。同様に、フォトセンサ17で入射光の光量が検出されると、この光量データ（他の波長帯域における光量データ）に対応した電流信号がフォトセンサ17から出力される。そして、フォトセンサ17から出力された電流信号は増幅器21に入力されて、この電流信号は増幅される。

【0035】増幅器21、22は、紙幣Cが真正紙幣の場合に出力レベルが同じになるように増幅度が調整されている。その結果、紙幣Cが真正紙幣の場合には、増幅器21の出力と増幅器22の出力とは同一レベルになる。これに対して、紙幣Cが偽造紙幣の場合には、真正紙幣と比較して、フォトセンサ16で検出される光量が少なく、フォトセンサ17で検出される光量が同じであ



るため、増幅器 2 2 の出力は増幅器 2 1 の出力よりも低くなる。

【0036】増幅器 2 1、2 2 から出力された電圧信号は差動増幅器 2 3 に入力される。差動増幅器 2 3 では、増幅器 2 2 から入力された電圧信号（特定波長帯域における光量データ）を増幅器 2 1 から入力された電圧信号（他の波長帯域における光量データ）で減算する。そして、差動増幅器 2 3 から出力された電圧信号（補正信号）はコンパレータ 2 4 に入力されて、コンパレータ 2 4 ではこの電圧信号が所定レベル以上になると出力を反転させる。コンパレータ 2 4 からの出力信号は識別回路 2 5 に入力されて、識別回路 2 5 ではこの出力信号のレベルに基づいて紙幣 C の真偽を判定する。

【0037】即ち、紙幣 C が真正紙幣の場合には、増幅器 2 1、2 2 から差動増幅器 2 3 に入力された電圧信号のレベルが同じなので、差動増幅器 2 3 から出力される電圧信号のレベルは低くなる。このローレベルの電圧信号がコンパレータ 2 4 に与えられ、コンパレータ 2 4 からローレベルの信号が出力される。これに対して、紙幣 C が偽造紙幣の場合には、増幅器 2 1、2 2 から差動増幅器 2 3 に入力された電圧信号のレベルが異なるので、差動増幅器 2 3 から出力される電圧信号のレベルは高くなる。このハイレベルの電圧信号がコンパレータ 2 4 に与えられ、コンパレータ 2 4 からハイレベルの信号が出力される。

【0038】そして、識別回路 2 5 ではコンパレータ 2 4 からの入力信号がローレベルの場合に紙幣 C が真正紙幣であると判定し、コンパレータ 2 4 からの入力信号がハイレベルの場合に紙幣 C が偽造紙幣であると判定する。このような判定によって、紙幣 C の真偽を正確に識別することができる。

【0039】ところで、手垢などで汚れていたり、特殊インクの質が悪いために紫外光の反射率が低い真正紙幣は、紫外光の反射光量が偽造紙幣とあまり変わらないために識別精度が悪い。そこで、紙葉類真偽識別装置 1 では、可視から紫外までの波長帯域の光を紙幣に照射して、その反射光の紫外帯域（特定波長帯域）における光の光量と、可視帯域（他の波長帯域）における光の光量との差を取ることによって、紫外光の反射率が低下した真正紙幣に対して補正を行っている。

【0040】即ち、手垢などで汚れた真正紙幣や質の悪い特殊インクで印刷された真正紙幣は、通常の真正紙幣に比べて紫外帯域の光反射率が低い、可視帯域の光反射率も紫外帯域の光反射率と同様の比率で低くなる。従って、紫外帯域の光の光量データと可視帯域の光の光量データとの差を取るによって、光反射率低下による光量の減少分を互いの光量データで打ち消し合うことになり、光反射率低下の影響を除去することができる。このため、手垢などで汚れた紙幣や質の悪い特殊インクで印刷された紙幣であっても、通常の紙幣と同様に高い精

度で真偽を識別することができる。

【0041】（第 2 の実施形態）図 7 は、本発明の第 2 の実施形態に係る紙葉類真偽識別装置 2 を示す概略図である。この第 2 の実施形態が図 2 に示す第 1 の実施形態と異なるのは、(1) 水銀ランプ 1 4 の代わりにタングステン光源 3 0 が設けられている点と、(2) 紫外フィルタ 1 5 が設けられていない点と、(3) フォトセンサ 1 6 の代わりに入射光の赤外帯域における光量を検出する赤外フォトセンサ（第 3 の検出部）6 0 が設けられている点と、(4) フォトセンサ 1 7 の代わりに入射光の可視帯域における光量を検出する可視フォトセンサ（第 4 の検出部）6 1 が設けられている点と、(5) 赤外帯域の光反射率が高い特殊インクで真正紙幣が作成されている点である。

【0042】その他の構成については第 1 の実施形態と同じである。ここで、図 8 に示すように、赤外フォトセンサ 6 0 は赤外帯域に分光感度を有している。また、可視フォトセンサ 6 1 は可視帯域に分光感度を有している。なお、第 1 の実施形態と同一又は同等な構成部分については同一符号を付し、その説明は省略する。

【0043】図 7 に示すように、紙幣 C の表面で反射した光は、ビームスプリッタ 1 2 を透過してビームスプリッタ（光分岐部）1 3 に入射する。そして、ビームスプリッタ 1 3 に入射した光は、ビームスプリッタ 1 3 を透過或いは反射して 2 方向に分岐される。ビームスプリッタ 1 3 を透過した光は赤外フォトセンサ 6 0 に入射して、入射光の赤外帯域における光量が赤外フォトセンサ 6 0 で検出される。上述したように紙幣 C が真正紙幣の場合には赤外帯域の光量が多いので、赤外センサ 6 0 で検出される光量は多い。これに対して、紙幣 C が偽造紙幣の場合には赤外帯域の光量が少ないので、赤外センサ 6 0 で検出される光量は少ない。

【0044】また、ビームスプリッタ 1 3 で反射した光は可視フォトセンサ 6 1 に入射して、入射光の可視帯域における光量が可視フォトセンサ 6 1 で検出される。特殊インクと一般のインクとで可視帯域における光反射率はほぼ等しいので、紙幣 C が真正紙幣と偽造紙幣のいずれであっても、可視センサ 6 1 で検出される光量はほぼ同じである。

【0045】フォトセンサ 6 0、6 1 で入射光の光量が検出されると、これらの光量データに対応した電流信号がフォトセンサ 6 0、6 1 から出力される。そして、フォトセンサ 6 0、6 1 から出力された電流信号は増幅器 2 1、2 2 に入力されて、これらの電流信号は増幅される。増幅器 2 1、2 2 は、紙幣 C が偽造紙幣の場合に出力レベルが同じになるように増幅度が調整されている。その結果、紙幣 C が偽造紙幣の場合には、増幅器 2 1 の出力と増幅器 2 2 の出力とは同一レベルになる。これに対して、紙幣 C が真正紙幣の場合には、フォトセンサ 6 0 で検出される光量が多く、フォトセンサ 6 1 で検出さ



れる光量が同じであるために、増幅器22の出力は増幅器21の出力よりも高くなる。

【0046】増幅器21、22から出力された電圧信号は差動増幅器23に入力される。差動増幅器23では、増幅器22から入力された電圧信号（特定波長帯域における光量データ）を増幅器21から入力された電圧信号（他の波長帯域における光量データ）で減算する。そして、差動増幅器23から出力された電圧信号（補正信号）はコンパレータ24に入力されて、コンパレータ24ではこの電圧信号が所定レベル以上になると出力を反転させる。コンパレータ24からの出力信号は識別回路25に入力されて、識別回路25ではこの出力信号のレベルに基づいて紙幣の真偽を判定する。

【0047】即ち、紙幣Cが真正紙幣の場合には、増幅器21、22から差動増幅器23に入力された電圧信号のレベルが同じなので、差動増幅器23から出力される電圧信号のレベルは高くなる。このハイレベルの電圧信号がコンパレータ24に与えられ、コンパレータ24からハイレベルの信号が出力される。これに対して、紙幣Cが偽造紙幣の場合には、増幅器21、22から差動増幅器23に入力された電圧信号のレベルが同じなので、差動増幅器23から出力される電圧信号のレベルは低くなる。このローレベルの電圧信号がコンパレータ24に与えられ、コンパレータ24からローレベルの信号が出力される。

【0048】そして、識別回路25では、コンパレータ24からの入力信号がハイレベルの場合に紙幣Cが真正紙幣であると判定し、コンパレータ24からの入力信号がローレベルの場合に紙幣Cが偽造紙幣であると判定する。このように判定することによって、紙幣Cの真偽を正確に識別することができる。

【0049】このように紙葉類真偽識別装置3では、紫外帯域（特定波長帯域）における光の光量と、可視帯域（他の波長帯域）における光の光量との差を取って、赤外光の反射率が低下した紙幣に対して補正を行っている。このため、手垢で汚れるなどして赤外光の反射率が低下した紙幣であっても、通常の紙幣と同様に高い精度で真偽を識別することができる。

【0050】（第3の実施形態）図9は、本発明の第3の実施形態に係る紙葉類真偽識別装置3を示す概略図である。この第3の実施形態が図2に示す第1の実施形態と異なるのは、(1) 紫外フィルタ15が設けられていない点と、(2) ビームスプリッタ13の代わりにダイクロイックミラー70が設けられている点である。その他の構成については第1の実施形態と同じである。

【0051】ここで、図10に示すように、ダイクロイックミラー70は紫外帯域の光に対して約40%の透過率を有しており、可視帯域の光に対しては透過率はほぼ0%である。このため、紫外帯域と可視帯域とにスペクトルを有する光がダイクロイックミラー70に入射した

場合には、紫外帯域の光を透過させると共に可視帯域の光を反射させる。なお、第1の実施形態と同一又は同等な構成部分については同一符号を付し、その説明は省略する。

【0052】図9に示すように、水銀ランプ14から出射した紫外帯域と可視帯域とにスペクトルを有する光は、ビームスプリッタ12で反射して紙幣Cに照射される。紙幣Cに照射された光は紙幣Cの表面で反射して、この反射光がビームスプリッタ12を透過してダイクロイックミラー70に入射する。ダイクロイックミラー70に入射した光のうち紫外帯域の光がダイクロイックミラー70の光分離面70aを透過する。そして、光分離面70aを透過した光はフォトセンサ16に入射して、入射光の紫外帯域における光量がフォトセンサ16で検出される。上述したように紙幣Cが真正紙幣の場合には紫外帯域の光量が多いので、フォトセンサ16で検出される光量は多い。これに対して、紙幣Cが偽造紙幣の場合には紫外帯域の光量が少ないので、フォトセンサ16で検出される光量は少ない。

【0053】また、ダイクロイックミラー70の光分離面70aで反射した光はフォトセンサ17に入射して、入射光の可視帯域における光量がフォトセンサ17で検出される。特殊インクと一般のインクとで可視帯域における光反射率はほぼ等しいので、紙幣Cが真正紙幣と偽造紙幣のいずれであっても、フォトセンサ17で検出される光量はほぼ同じである。

【0054】図4に示すような分光感度特性を有するフォトセンサ16、17で入射光の光量が検出されると、これらの光量データに対応した電流信号がフォトセンサ16、17から出力される。そして、フォトセンサ16、17から出力された電流信号は増幅器21、22に入力されて、これらの電気信号は増幅され且つ電圧に変換される。増幅器21、22は、紙幣Cが真正紙幣の場合に出力レベルが同じになるように増幅度が調整されている。その結果、紙幣Cが真正紙幣の場合には、増幅器21の出力と増幅器22の出力とは同一レベルになる。これに対して、紙幣Cが偽造紙幣の場合には、真正紙幣と比較して、フォトセンサ16で検出される光量が少なくフォトセンサ17で検出される光量が同じであるため、増幅器22の出力は増幅器21の出力よりも低くなる。

【0055】増幅器21、22から出力された電圧信号は差動増幅器23に入力される。差動増幅器23では、増幅器22から入力された電圧信号（特定波長帯域における光量データ）を増幅器21から入力された電圧信号（他の波長帯域における光量データ）で減算する。そして、差動増幅器23から出力された電圧信号（補正信号）はコンパレータ24に入力されて、コンパレータ24ではこの電圧信号が所定レベル以上になると出力を反転させる。コンパレータ24からの出力信号は識別回路25に

入力されて、識別回路25ではこの出力信号のレベルに基づいて紙幣の真偽を判定する。

【0056】即ち、紙幣Cが真正紙幣の場合には、増幅器21、22から差動増幅器23に入力された電圧信号のレベルが等しいので、差動増幅器23から出力される電圧信号のレベルは低くなる。このローレベルの電圧信号がコンバータ24に与えられ、コンバータ24からローレベルの信号が出力される。これに対して、紙幣Cが偽造紙幣の場合には、増幅器21、22から差動増幅器23に入力された電圧信号のレベルが異なるので、差動増幅器23から出力される電圧信号のレベルは高くなる。このハイレベルの電圧信号がコンバータ24に与えられ、コンバータ24からハイレベルの信号が出力される。

【0057】そして、識別回路25では、コンバータ24からの入力信号がローレベルの場合に紙幣Cが真正紙幣であると判定し、コンバータ24からの入力信号がハイレベルの場合に紙幣Cが偽造紙幣であると判定する。このような判定によって、紙幣Cの真偽を正確に識別することができる。

【0058】このように紙葉類真偽識別装置3では、紫外帯域（特定波長帯域）における光の光量と、可視帯域（他の波長帯域）における光の光量との差を取って、紫外光の反射率が低下した紙幣に対して補正を行っている。このため、手垢で汚れるなどして紫外光の反射率が低下した紙幣であっても、通常の紙幣と同様に高い精度で真偽を識別することができる。

【0059】なお、本発明は上記実施形態に限定されることなく、本発明の趣旨から逸脱しない範囲内において、例えば以下のように変更することも可能である。

【0060】（1）上記実施形態では、紫外帯域或いは赤外帯域の光反射率が高い特殊インクで印刷した真正紙幣を識別対象としているが、紫外帯域の光反射率が一般の用紙と異なる特殊用紙を用いた真正紙幣を識別対象としてもよい。また、赤外帯域の光反射率が一般の用紙と異なる特殊用紙を用いた真正紙幣を識別対象としてもよい。

【0061】（2）上記実施形態では、差動増幅器23を用いて2つの電圧信号の差に基づいて光量データの補正を行っているが、差動増幅器23の代わりに既知の回路を用いて、2つの電圧信号の比に基づいて光量データの補正を行ってもよい。

【0062】（3）上記第1及び第3の実施形態では、紫外帯域を特定波長帯域として紫外光の光量を検出しているが、赤外帯域を特定波長帯域として赤外光の光量を検出してもよい。また、上記第2の実施形態では、赤外帯域を特定波長帯域として赤外光の光量を検出しているが、紫外帯域を特定波長帯域として紫外光の光量を検出してもよい。

【0063】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明の紙葉類真偽識別装置は、被検査紙葉類に光を照射する照射手段と、照射手段からの照射光が被検査紙葉類で反射した光を入射して、この反射光についての特定波長帯域における光量と他の波長帯域における光量とを各々検出する光検出手段と、光検出手段で検出された特定波長帯域における光量データから他の波長帯域における光量データを減算して補正データを求める演算手段と、演算手段で求めた補正データに基づいて、被検査紙葉類の真偽を識別する真偽識別手段とを備えている。

【0064】このように、真偽識別手段では、補正データを用いて被検査紙葉類の真偽が判定されるので、汚れ等で反射特性或いは吸収特性が悪い紙葉類であっても高い精度で真偽を識別することができる。即ち、反射特性或いは吸収特性が悪い紙葉類の特性劣化の程度は、特定波長帯域と他の波長帯域とではほぼ同じである。従って、特定波長帯域における光量データを他の波長帯域における光量データを用いて補正することにより、特性劣化の影響を除去することができる。このため、反射特性或いは吸収特性の優劣に関わらず高い精度で紙葉類の真偽を識別することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態に係る紙葉類真偽識別装置を示す斜視図である。

【図2】第1の実施形態に係る紙葉類真偽識別装置を示す概略図である。

【図3】水銀ランプの発光特性を示す図である。

【図4】フォトセンサの分光感度を示す図である。

【図5】特殊インクと一般のインクとの分光反射特性を示す図である。

【図6】紫外フィルタの透過特性を示す図である。

【図7】第2の実施形態に係る紙葉類真偽識別装置を示す概略図である。

【図8】フォトセンサの分光感度を示す図である。

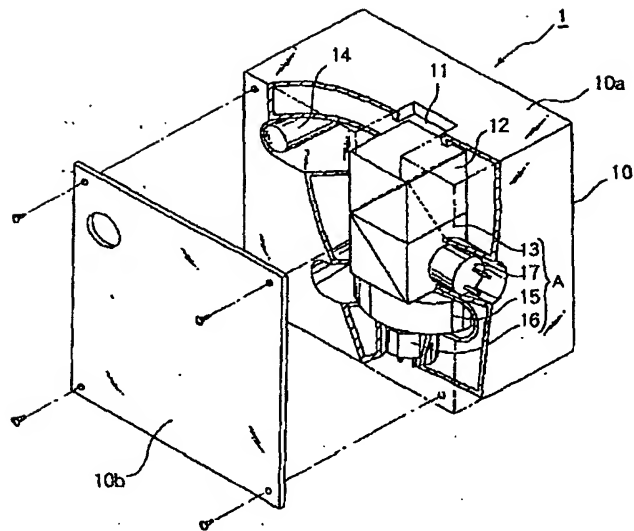
【図9】第3の実施形態に係る紙葉類真偽識別装置を示す概略図である。

【図10】ダイクロイックミラーの分光透過率を示す図である。

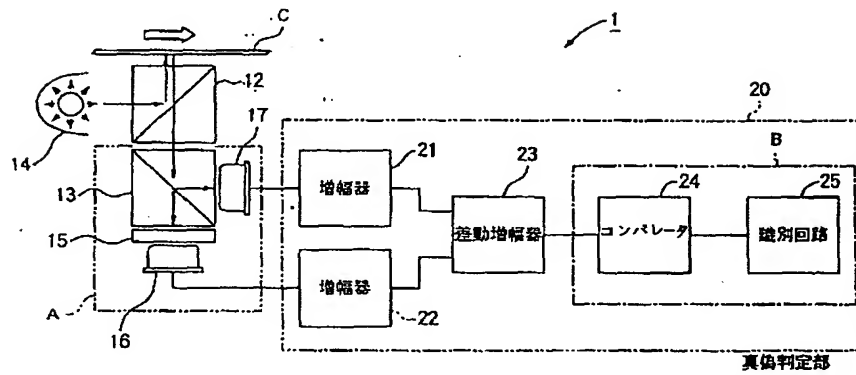
【符号の説明】

1、2、3…紙葉類真偽識別装置、13…ビームスプリッタ（光分岐部）、14…水銀ランプ（照射手段）、15…紫外フィルタ（波長選択性フィルタ）、16…フォトセンサ（第1の検出部）、17…フォトセンサ（第2の検出部）、20…真偽判定部、23…差動増幅器（演算手段）、25…識別回路、60…赤外フォトセンサ（第3の検出部）、61…可視フォトセンサ（第4の検出部）、70…ダイクロイックミラー（光分離部）、70a…光分離面、A…光検出手段、B…真偽識別手段、C…紙幣（被検査紙葉類）。

【図1】

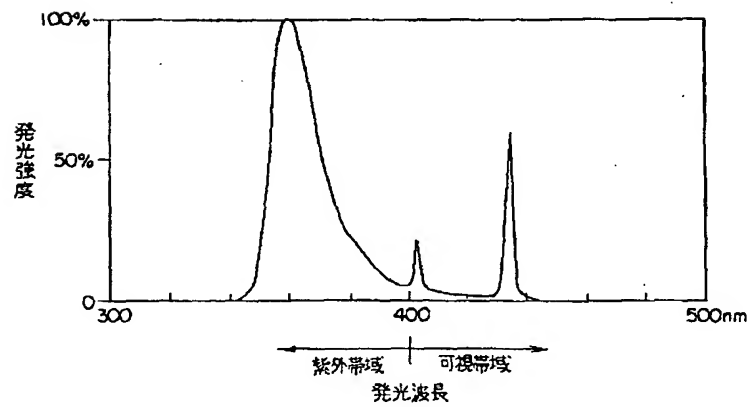


【図2】

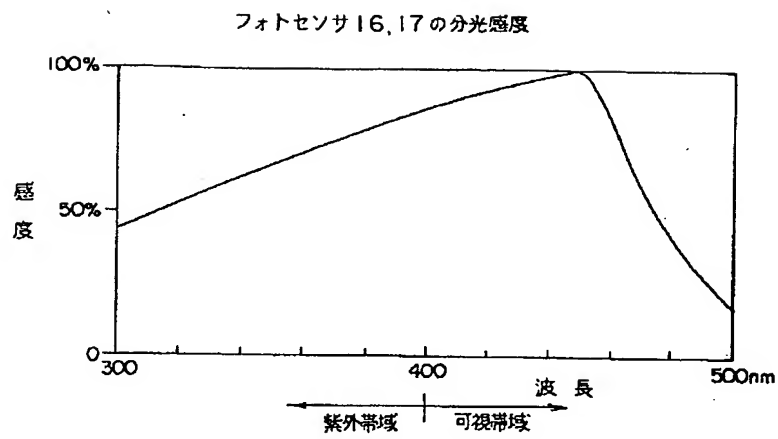


【図3】

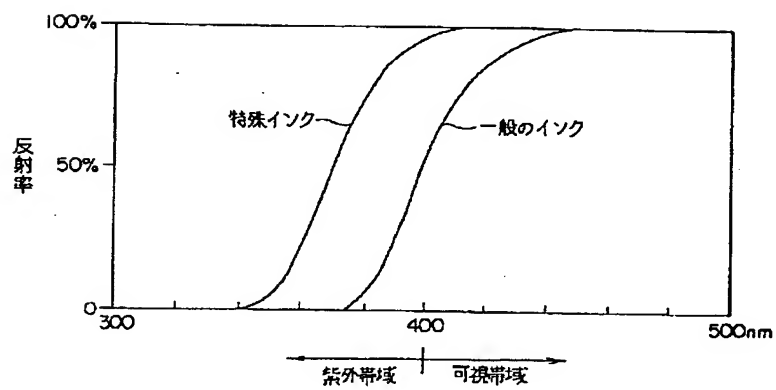
水銀ランプ14の発光特性



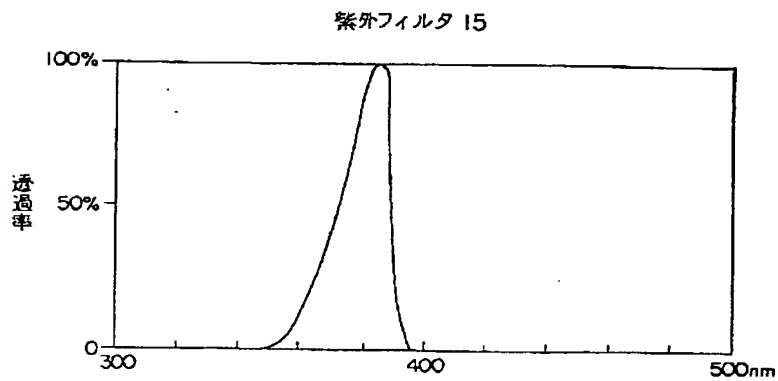
【図4】



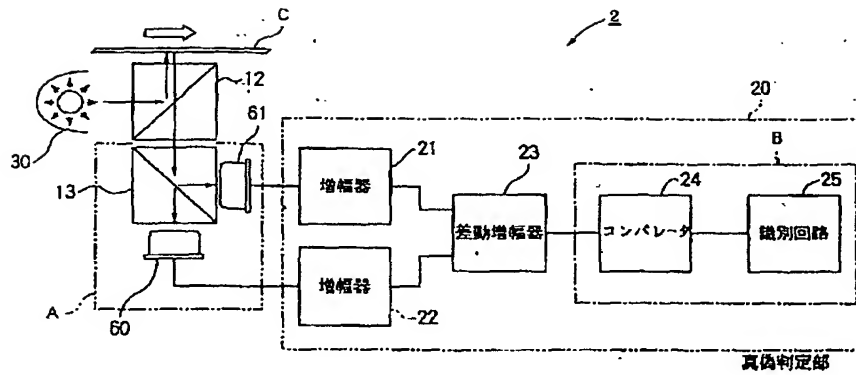
【図5】



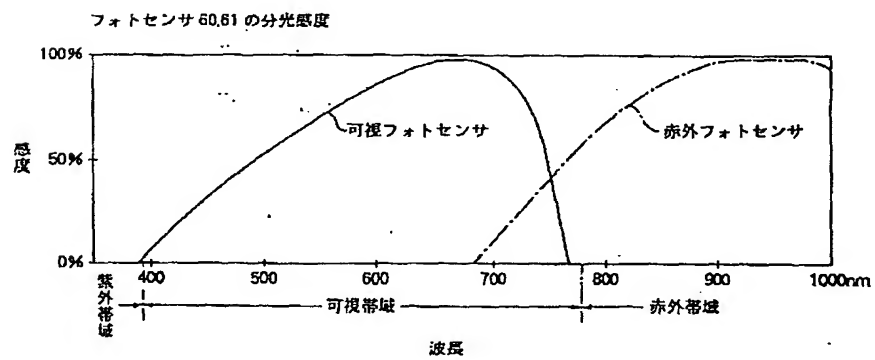
【図6】



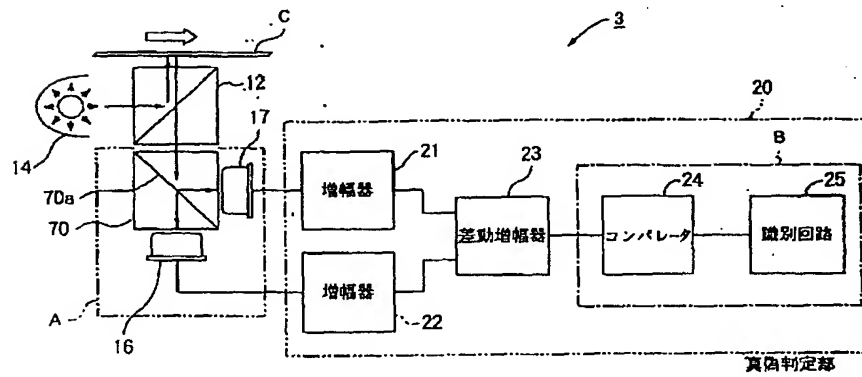
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

